

ДАТЧИК ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

ОПИСАНИЕ

FKP, FDP..4

Датчик относительного давления модели FCX-All точно измеряет относительное давление, преобразуя измеренные значения пропорциональным образом в сигнал из диапазона от 4 до 20 мА. Для обеспечения исключительных эксплуатационных и функциональных возможностей в этом датчике применяется уникальный емкостной кремниевый сенсорный элемент, который прошел механическую микрообработку с применением самых современных микропроцессорных технологий.

СВОЙСТВА

1. Высокая точность

Стандартом является точность в 0.01%. Данный микроемкостной кремниевый сенсорный элемент обеспечивает это значение для всех диапазонов калибровки, которые могут быть смещены как влево, так и вправо от стандартного диапазона, при этом никаких дополнительных настроек не требуется.

2. Минимальная необходимость в комплектующих

Электронный блок, локальные индикаторы и корпус с электронной начинкой являются взаимозаменяемыми у всех датчиков серии FCX-CII

3. Двухязычный коммуникационный протокол Fuji/HART™ и совместимость с технологиями FOUNDATION™ Fieldbus и Profibus™

Датчик серии FCX-All обеспечивает двухязычный коммуникационный протокол для обмена данными как по фирменному протоколу Fuji, так и по протоколу HART™. Любые устройства, совместимые с требованиями протокола HART™, могут обмениваться данными с датчиком FCX-All. В дальнейшем, с помощью замены электронного блока возможна работа по протоколу FOUNDATION™ Fieldbus и Profibus.

4. Эксплуатационная гибкость

В число различных возможностей, которые делают датчик FCX-All пригодным для почти любых технологических приложений, входят:
 –Возможность установки аналогового индикатора либо со стороны с электроникой, либо со стороны клеммной коробки
 –Наличие разрешений на работу в любых опасных зонах
 –Встроенный фильтр радиочастотных помех и грозовой разрядник
 –5-разрядный ЖК-индикатор с технической единицей измерения

5. Функция линеаризации программируемого выхода

Помимо функций линеаризации и извлечения квадратного корня, выходной сигнал допускает свободное программирование.

6. Гибкий выбор по току насыщения (Нижний уровень: от 3.2 до 3.8 мА, Верхний уровень: от 20.8 до 21.6 мА)

Для соблюдения требований стандарта NAMUR NE43 уровень сигнала по току насыщения может регулироваться с использованием переносного коммуникатора модели FXW.

7. Сухая калибровка без эталонного давления

За счет отлично подобранной комбинации уникальных конструктивных свойств механических частей (блок сенсорного элемента) и высоких эксплуатационных характеристик электронной цепи (электронный блок), надежность сухой калибровки без эталонного давления будет точно такой же, как и в случае с эталонным давлением.



ОПИСАНИЕ

Функциональное описание

Тип :

FKP: Smart, 4-20 мА постоянного тока + цифровой сигнал Fuji/Hart™
 FDP: Технология FOUNDATION™ Fieldbus и Profibus™

Рабочая среда :

Жидкость, газ или пар

Статическое давление, ограничения по пределам шкалы и диапазону:

Модель	Ограничения по пределам шкалы (бары)		Ограничения по диапазону (бары)	Ограничение по выходу за границы диапазона (бары)
	Мин.	Макс.		
F□P□01	0.08125	1.3	От -1 до +1.3	5
F□P□02	0.3125	5	От -1 до +5	15
F□P□03	1.875	30	От -1 до +30	90
F□P□04	6.25	100	От -1 до +100	150

Нижняя граница статического давления (вакуумный предел):
 Датчик с силиконовым заполнением: См. Рис. 1
 Датчик, заполняемый фторированным маслом: 66 кПа абс (500 мм водяного столба, абс.) при температуре ниже 80°C.
 Максимальные пределы шкалы у каждого датчика могут быть преобразованы в другие единицы измерения при помощи переводных коэффициентов, приводимых ниже.
 $1 \text{ МПа} = 10^3 \text{ кПа} = 10 \text{ барам} = 10.19716 \text{ кг/см}^2 = 145.0377 \text{ фнт/дюйм}^2$
 $1 \text{ кПа} = 10 \text{ мбар} = 101.9716 \text{ мм водяного столба} = 4.01463 \text{ дюймов водяного столба.}$

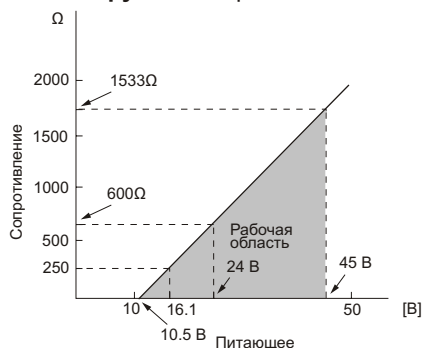
Выходной сигнал:

От 4 до 20 мА постоянного тока, при этом цифровой сигнал накладывается на постоянный сигнал также из диапазона от 4 до 20 мА постоянного тока.
 Конкретная специфика цифрового сигнала определяется применяемыми технологиями FOUNDATION™ Fieldbus или Profibus™.

Электропитание:

Датчик работает от напряжения от 10.5 В до 45 В постоянного тока, которое подается на его клеммы.
 При использовании опционального разрядника на клеммы датчика можно подавать напряжение от 10.5 В до 32 В постоянного тока.

Ограничения по нагрузке : см. рис. ниже



Примечание : Для коммуникационного обмена данными при помощи переносного коммуникатора FXW минимальное сопротивление должно быть 250Ω.

Опасные места:

Конструкция отвечает требованиям международных стандартов по внутренней и пожарной безопасности (взрывобезопасности).

Пожалуйста, ознакомьтесь с кодовыми обозначениями, приводимыми на следующих страницах, чтобы знать о различных типах согласований, полученных для данного прибора (10 цифра в кодовом обозначении). За разъяснениями обращайтесь в компанию FUJI.

Настройка нуля и пределов шкалы:

Нулевая точка и пределы шкалы настраиваются при помощи переносного коммуникатора по протоколу HartTM или Fuji. Локальную настройку нуля и пределов шкалы можно производить при помощи настроечного винта, который находится с внешней стороны корпуса электроники.

Демпфирование: Настраивается на коммуникаторе

При помощи переносного коммуникатора можно выполнять настройку демпфирования для выходного сигнала в диапазоне от 0 до 32 секунд.

Локальную настройку можно производить при помощи ЖК-индикатора (обратитесь к описанию опционального индикатора).

Смещение влево и вправо нулевой точки:

В пределах указанного диапазона для каждой модели датчика возможно смещение нуля.

Работа в прямом и в обратном направлении:

Программируется при помощи переносного коммуникатора.

Индикатор :

Встраиваемый аналоговый индикатор может быть установлен на электронном блоке или на клеммной коробке. А вот локальный ЖК-индикатор (5-разрядный) монтируется только на электронном блоке.

Также в Вашем распоряжении имеются дополнительные средства для локальной настройки, которая выполняется при помощи встроенных переключателей, находящихся на ЖК-индикаторе:

–Переключатель “Local/comm.” предоставляет в Ваше распоряжение средства для локальной настройки нулевой точки и пределов шкалы, демпфирования сигнала или же Вы можете сконфигурировать датчик при помощи переносного коммуникатора.

–7-позиционный переключатель “mode” предоставляет в Ваше распоряжение средства для локальной настройки нулевой точки и пределов шкалы, тока 4/20 мА, а также включение и выключение средств локальной настройки.

–Локальную настройку демпфирования можно осуществлять при помощи переключателя “damp”.

Направление насыщения: Выбирается на коммуникаторе

Если во время самодиагностики регистрируется отказ датчика, то тогда подача аналогового сигнал переключается либо в режим “output Hold”, “output Overscale” или в режим “output Underscale”.

Режим “Output Hold”:

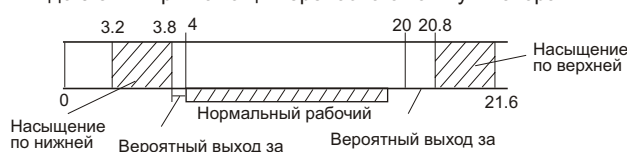
Выходной сигнал поддерживается на уровне, который он имел непосредственно перед тем, как произошел отказ в работе.

Режим “Output Overscale”:

Выходной сигнал выбирается в диапазоне от 20.8 мА до 21.6 мА при помощи переносного коммуникатора.

Режим “Output Underscale”:

Выходной сигнал выбирается в диапазоне от 3.2 мА до 3.8 мА при помощи переносного коммуникатора.



Выход для контроля методом обратной передачи:

Передачик можно настроить на генерирование сигнала постоянного тока в 4, 12 или 20 мА для проверки по шлейфу при помощи переключателя режима, устанавливаемого в положение 3, 4 или 5. При помощи переносного коммуникатора этот датчик может быть сконфигурирован на генерирование сигнала постоянного тока, значение которого можно выбирать в диапазоне от 3.8 до 21.6 мА.

Температурные ограничения:

Температура окружающей среды: от -40 до +85°C

От -20 до +80°C для ЖК-индикатора;

От -40 до +60°C при установке дополнительного разрядника;

От -20 до +80°C при использовании датчиков, которые заполняются фторированным маслом.

Для устройств во взрывобезопасном исполнении (защищенные от пожара или имеющие средства для обеспечения безопасной работы), температура окружающей среды должна быть в пределах, указанных в требованиях каждого стандарта.

Процесс: От -40 до +100°C при использовании датчиков, которые заполняются силиконовым маслом.

От -20 до +80°C при использовании датчиков, которые заполняются фторированным маслом.

Температура хранения: от -40 до +90°C

Влажность: От 0 до 100% относительной влажности

Коммуникационные возможности:

При использовании переносного коммуникатора (для модели FXW сверяйтесь по техническому бюллетеню за номером EDS8-47) Вы можете выводить на индикатор или настраивать следующие параметры.

Примечание: При работе с датчиком модели FCX-All переносной коммуникатор должен быть версии не ниже 6.0 (или FXW□□□□1-A3).

Параметры	ПРОТОКОЛ HART®		ПРОТОКОЛ FUJI	
	Индикация	Настройка	Индикация	Настройка
Номер тэга	Да	Да	Да	Да
Номер модели	-	-	Да	Да
Серийный номер	Да	-	Да	-
Тех. ед. измерения	Да	Да	Да	Да
Ограничения по диапазону	Да	-	Да	-
Диапазон измерения	Да	Да	Да	Да
Демпфирование	Да	Да	Да	Да
Режим работы выхода	Да	-	Да	-
Направление насыщения	Да	Да	Да	Да
Настройка	Да	Да	Да	Да
Настройка выхода	-	Да	-	Да
Данные	Да	-	Да	-
Самодиагностика	Да	-	Да	-
Принтер	-	-	-	-
Внешняя блокировка переключателей	Да	Да	Да	Да
Индикация датчика	Да	Да	Да	Да
Линеаризация	-	-	Да	Да
Перенастройка диапазона	Да	Да	Да	Да

Функция линеаризации программируемого выхода:

Выходной сигнал можно охарактеризовать при помощи функции линейной аппроксимацией по 14 точкам, получаемым от переносного коммуникатора.

Устройства, подключаемые к полевой шине:

Цифровой сигнал

Технология передачи: в соответствии со стандартом IEC61158-2;

Электропитание: от 9 до 32 В постоянного тока;

Опорный ток: 16 ±2 мА

Скорость передачи данных: 31.25 кбит/сек;

Шина Profibus-PA: DPV1, версия 3.0

Шина Foundation Fielbus: FF-890/891

Эксплуатационные характеристики

Степень точности:

(включая линейность, гистерезис и воспроизводимость результатов)

Для пределов шкалы свыше 1/10 ВГД:

$\pm 0.01\%$ калиброванных пределов шкалы.

Для пределов шкалы менее 1/10 ВГД:

$\pm(0.05 + 0.05 \times (0.1 \times \text{ВГД}) / \text{пределы шкалы}) \%$
пределы шкалы.

Стабильность:

$\pm 0.2\%$ от верхней границы диапазона (ВГД) в течение 3 лет.

Влияние, оказываемое температурой:

Свое влияние оказывает каждое изменение на 28°C

в диапазоне между границами от -40°C до $+85^\circ\text{C}$:

Возможности датчика по смещению нулевого значения:

$\pm 0.25\%/28^\circ\text{C}$ при ВГД от 1 до 1/2.5

$\pm(0.25 \times 0.4 \times \text{ВГД} / \text{пределы шкалы})\%/28^\circ\text{C}$ при

пределах шкалы менее 1/2.5 ВГД.

Суммарный эффект:

$\pm 0.5\%/28^\circ\text{C}$ при ВГД от 1 до 1/2.5

$\pm(0.25 + 0.25 \times 0.4 \times \text{ВГД} / \text{пределы шкалы})\%/28^\circ\text{C}$

при пределах шкалы менее 1/2.5 ВГД.

Влияние выхода за границы диапазона:

Смещение нулевой отметки:

± 0.3 ВГД для любого давления, выходящего за пределы допустимого диапазона и до максимального предела.

Влияние питающего напряжения:

Менее 0.05% от всей откалиброванной шкалы на каждые 10 В.

Влияние радиочастотных помех:

Менее 0.2% от ВГД для частот из диапазона от 20 до 1000 МГц и при напряженности поля до 30 В/м, а также при установленном кожухе на блоке с электронной начинкой. (Классификация: 2-abc: 0.2% шкалы по стандарту SAMA PMC 33.1)

Время отклика: (при 63.2% от выходного сигнала)

Временная константа: 200 миллисекунд;

Время запаздывания: примерно 300 миллисекунд;

Время отклика = Временная константа + Время запаздывания;

Примечание: по требованию можно уменьшить время отклика, за консультациями обращайтесь в компанию FUJI

Влияние положения установки:

Смещение нулевой отметки: < 0.1 кПа (1 миллибара) при наклоне в 10° в любой плоскости. На настройку пределов шкалы никакого влияния не оказывается. Эту погрешность можно скорректировать настройкой нулевой точки. (Это влияние удваивается для датчиков, заполняемых фторированным маслом.)

Диэлектрическая прочность:

500 В, ток переменный, 50/60 Гц, 1 минута, между контуром и землей.

Сопrotивление изоляции:

Более $100\text{M}\Omega$ при напряжении в 500 В постоянного тока.

Время включения:

4 секунды.

Внутреннее сопротивление внешнего полевого индикатора:

Максимум 12Ω .

Физические характеристики

Электрические подключения:

Нормальная трубная резьба 1/2"-14, тип Pg 13.5 или M20 x 1.5.

Технологические подключения:

Нормальная трубная резьба 1/2"-14, 1/4"-14, Rc 1/2", арматура для установки манометра G1/2".

Материалы частей, вступающие в контакт с жидкой средой, применяемой в технологическом процессе:

Код материала, 7 цифра в кодовом обозначении	Технологические корпуса	Диафрагма	Корпус смачиваемого датчика
J	Сталь 316	Сталь 316 +золотое покрытие	Сталь 316
V	Сталь 316	Сталь 316	Сталь 316

Материалы частей, не вступающие в контакт с жидкой средой, применяемой в технологическом процессе:

Корпус с электронной начинкой:

Изготавливается путем штамповки из сплава алюминия с небольшим содержанием меди (стандартный вариант), а для отделки применяется двойное покрытие из эпоксидной смолы и полиуретана, как указано

Жидкость, используемая для заполнения:

Силиконовое масло (стандартный вариант) или фторированное масло (Daifloil).

Монтажный фланец:

Нержавеющая сталь марки 304.

Методика установки:

На трубе диаметром 50 мм (2 дюйма) с использованием монтажного кронштейна, возможна также непосредственная установка на стене или в рамках использования имеющегося технологического оборудования.

Вес:

Вес датчика без опциональных приспособлений составляет примерно 1.9килограмма.

Добавьте: 0.5 кг на монтажный кронштейн;

0.8 кг на дополнительный индикатор

Дополнительные свойства

Индикатор:

В отсеке с электронной начинкой или же в клеммной коробке корпуса можно установить встраиваемый поворотный аналоговый индикатор (обеспечивающий точность показаний равную 1.5%).

Также Вы можете установить дополнительный измерительный прибор с 5-разрядным ЖК-индикатором.

Разрядник:

Встроенный разрядник обеспечивает защиту электронных компонентов от разрядов и бросков напряжения, которыми сопровождаются грозы и молнии.

Разрядник обеспечивает защиту от разрядов с напряжением поля равным 4 кВ (1.2 × 50 мкс).

Работа в кислородной среде:

В течение всего технологического процесса применяются специальные процедуры чистки для того, чтобы элементы, которые контактируют с влажной средой, не были загрязнены маслом. В качестве жидкости, используемой для заполнения, применяется фторированное масло.

Работа в хлорной среде:

В качестве жидкости, используемой для заполнения, применяется фторированное масло.

Обезжиривание:

Элементы, которые контактируют с влажной средой, проходят чистку, а в качестве жидкости, используемой для заполнения, применяется силиконовое масло, за исключением случаев, когда датчик применяется в кислородной или в хлорной среде.

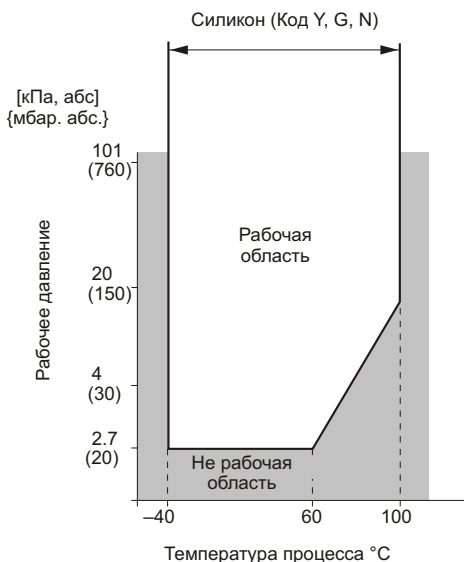
Спецификации по стандарту NACE:

Металлические материалы для всех граничных элементов, работающих под давлением, соответствуют стандарту NACE MR-01-75.

Работа в условиях вакуума:

Здесь применяется специальная процедура заполнения силиконовым маслом.
См. Рис. 1.

Рис. 1 Соотношение между температурой



процесса и рабочим давлением

Табличка с данными заказчика:

К датчику прикрепляется табличка из нержавеющей стали, на которой наносятся данные заказчика.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Переносной коммуникатор:

(Модель FXW, обратитесь к техническому бюллетеню за номером EDS8-47.)

Двухклапанный вентильный блок:

Изготавливается из нержавеющей стали марки 316 и из расчета работы под давлением в 10 МПа (100 бар).

Данное изделие соответствует требованиям директивы по электромагнитной совместимости за номером 89/336/EEC так, как это указывается в техническом бюллетене с описанием конструктивных характеристик за номером TN513035. Чтобы продемонстрировать совместимость используемые следующие стандарты, относящиеся к рассматриваемому случаю:

Электромагнитные помехи (излучение) EN61326: 1997

Класс А (стандартный вариант для устройств промышленного типа).

Частотный диапазон, МГц	Предельные значения	Эталонный стандарт
От 3 до 230	40 dB (мВ/м) квазипик, измеренный на расстоянии равном 10 метрам	CISPR16-1 и CISPR16-2
От 230 до 1000	47 dB (мВ/м) квазипик, измеренный на расстоянии равном 10 метрам	

Электромагнитные помехи (Защищенность) EN61326: 1997

Приложение А (стандартный вариант для устройств промышленного типа).

Физическое явление	Тестовое значение	Базовый стандарт	Критерии эффективности
Электростатический разряд	4кВ (Контакт) 8кВ (Воздух)	IEC61000-4-2	В
Электромагнитное поле	80 до 1000МГц 10В/м 80%АМ (1кГц)	IEC61000-4-3	А
Магнитное поле, индуцируемое номинальным сетевым напряжением	30А/м 50Гц	IEC61000-4-8	А
Импульсная помеха	2кВ 5кГц	IEC61000-4-4	В
Броски напряжения	1.2μs/50μs 1кВ (Между фазами) 2кВ (Между фазой и землей)	IEC61000-4-5	В
Наводимые помехи	0.15 до 80МГц 3В, 80%АМ (1кГц)	IEC61000-4-6	А

Примечание) Определение критериев эффективности

А: Во время тестирования устройство должно функционировать нормальным образом в пределах указанных спецификаций

В: Во время тестирования допускается временное ухудшение или потеря функций или эффективности, восстановление которых должно происходить самостоятельно.

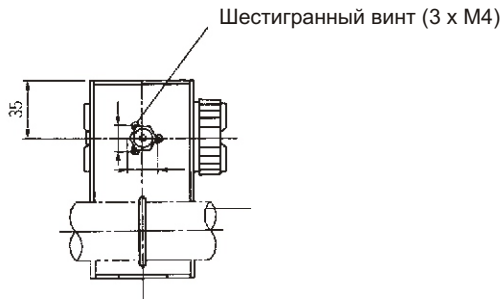
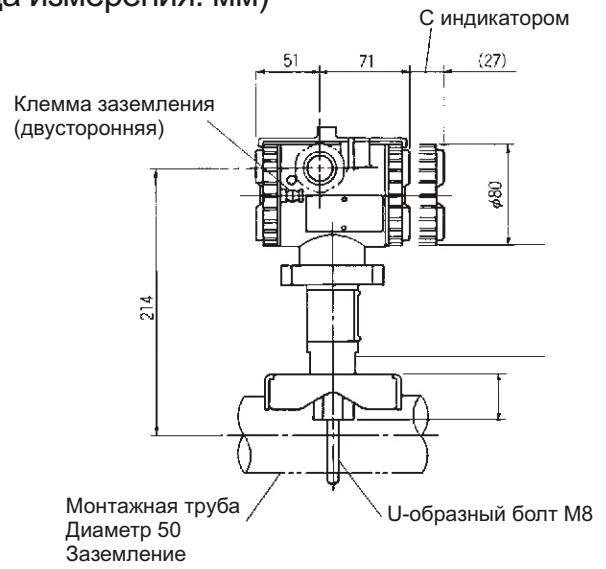
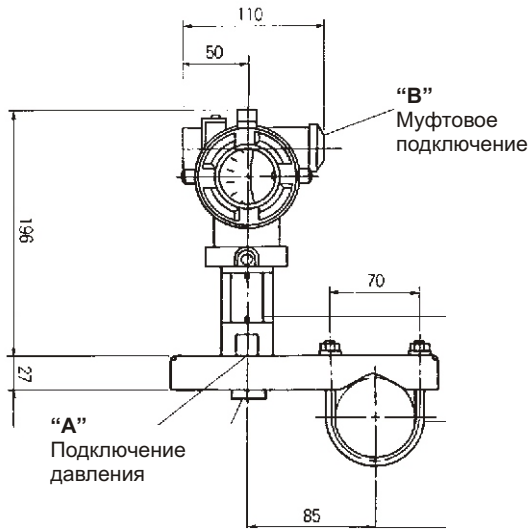
КОДОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	ОПИСАНИЕ	
			0				4	-								Тип
F	K	P														Интеллектуальный цифровой сигнал 4-20 мА постоянного тока
F	D	P														Fuji/HartTM
																Подключения
																Технологические
																Электрическое
																См. разряд 15
																1/2-14 NPT
																См. разряд 15
																Pg 13,5
																См. разряд 15
																M 20 x 1,5
																Диапазон и материал для элемента
																Пределы шкалы
																Материал диафрагмы
																Смываемые части
			0	1	V											0.08125/1.3 бара
			0	2	J											Сталь 316L
			0	2	V											Сталь 316L/золотое покрытие
			0	2	J											Сталь 316L
			0	3	V											Сталь 316L/золотое покрытие
			0	3	J											Сталь 316L
			0	4	V											Сталь 316L/золотое покрытие
			0	4	J											Сталь 316L
			0	4	J											Сталь 316L/золотое покрытие
																Индикатор и разрядник
																Индикатор
																Разрядник
																Начальная настройка
			4	-	A											Отсутствует
			4	-	B											Отсутствует
			4	-	D											Аналоговый, линейная шкала от 0 до 100%;
			4	-	J											Аналоговый, настраиваемая шкала;
			4	-	E											Аналоговый, двойная шкала;
			4	-	F											Отсутствует
			4	-	H											Аналоговый, линейная шкала от 0 до 100%;
			4	-	F											Аналоговый, настраиваемая шкала;
			4	-	K											Аналоговый, двойная шкала;
			4	-	L											Цифровой, шкала от 0 до 100%
			4	-	P											Цифровой, настраиваемая шкала
			4	-	Q											Цифровой, шкала от 0 до 100%
			4	-	S											Цифровой, настраиваемая шкала
																Шина Fieldbus Foundation™
			4	-	A											Отсутствует
			4	-	E											Цифровой
			4	-	P											Отсутствует
			4	-	S											Цифровой
																Шина Шина Profibus
			4	-	R											Отсутствует
			4	-	T											Цифровой
			4	-	V											Отсутствует
			4	-	W											Цифровой
																Согласования для опасных мест установки (обращайтесь в компанию FUJI)
																Отсутствуют (стандартный вариант)
																Жаростойкий корпус по стандарту ATEX Ex II GD EEx d II C T5/T6
																Стандарт искробезопасности ATEX Ex II 1 GD EEx ia IIC T4/T5
																(*3)
																(*2) FM Жаростойкий корпус, класс I, секция 1, группы В, С, D
																Защита от пыли и возгорания, класс III, секция 1, группы Е, F, G (только для электр. подключения с кодом Т)
																FM Стандарт искробезопасности, класс I, II, III, секция 2, группы А, В, С, D, Е, F, G
																Защита от искрения, класс I, II, III, секция 2, группы А, В, С, D, Е, F, G
																Объединение стандартов ATEX Ex II GD EEx d II C T5/T6 и ATEX Ex II 1 GD EEx ia IIC T4/T5
																ATEX, тип "n" Ex II 3 GD Eex n/AL IIC T4/T5
																Объединение стандартов FM по жаростойкому корпусу и по искробезопасности
																Шины Fieldbus Foundation™ и Profibus
																Отсутствуют (стандартный вариант)
																Жаростойкий корпус по стандарту ATEX Ex II GD EEx d II C T5/T6
																Стандарт искробезопасности ATEX Ex II 1 GD EEx ia IIC T4
																Стандарт ATEX-FISCO Ex II 1 GD EEx ia IIC T4
																(*3)
																Монтажный кронштейн
																Отсутствует
																Нержавеющая сталь
																Табличка из нержавеющей стали
																Отсутствует
																Имеется
																Особые виды применения и жидкость для заполнения
																Обработка
																Заполнение
																Отсутствует (стандарт)
																Силиконовое масло
																Обезжиривание
																Силиконовое масло
																Кислородная среда
																Фторированное масло
																Спецификация NACE
																Силиконовое масло
																Технологическое подключение (привариваемое), адаптер, все изготавливаются из нержавеющей стали
																Отсутствует (Соединение 1/2-14 NPTI)
																Rc 1/2 I
																1/4 - 18 NPTI
																1/2 - 14 NPTI
																(*1)
																(*1) Манометрическая арматура G 1/2" A

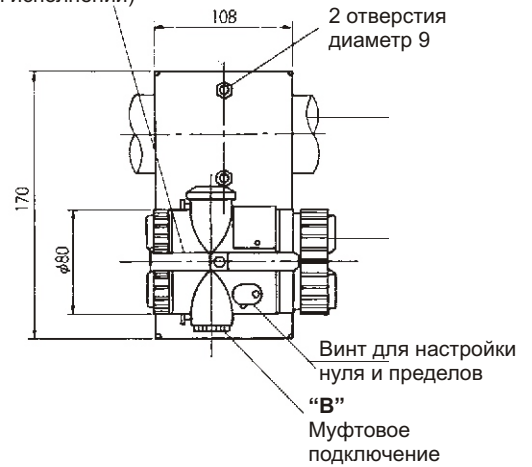
*Примечания:

- 1 Код С в 11 разряде невозможен, так как использовать монтажные кронштейны с этими датчиками нельзя.
- 2 Код "D" согласования по радиочастотным помехам может применяться только в случае, когда для электрического подключения используется нормальная трубная резьба размером равным 1/2 дюйма.
- 3 Что касается датчика FKP, пожалуйста, используйте согласование ATEX Ex II 1 GD - EEx ia IIC T4/T5, а для датчика FDP согласование ATEX Ex II 1 GD - EEx ia IIC T4.

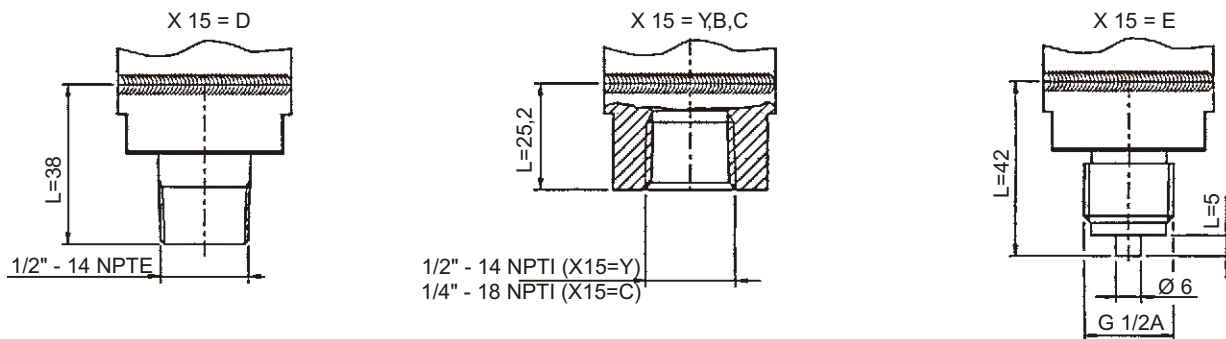
СХЕМАТИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ (единица измерения: мм)



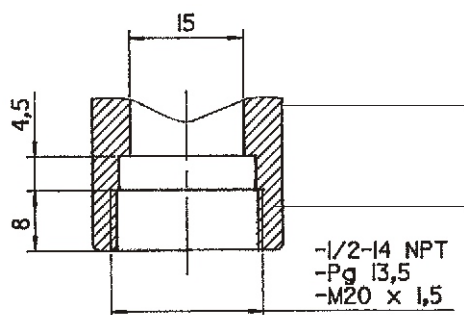
Крепежное приспособление
(Только для модели
в жаростойком исполнении)



ВИД "А" Технологическое подключение:



ВИД "В" Муфтовое подключение:



Оptionальная табличка из нержавеющей стали

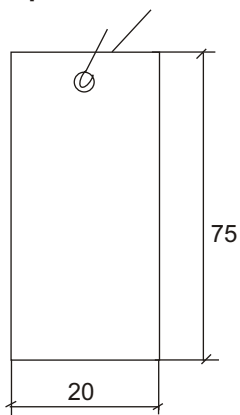
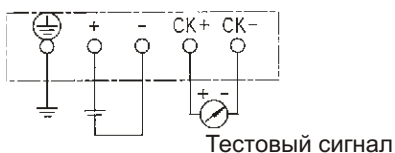
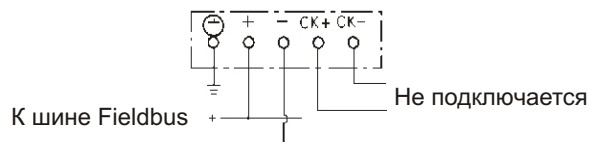


СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

УСТРОЙСТВО FKP



УСТРОЙСТВО FDP

**Fuji Electric France S.A.**

46, Rue Georges Besse - Z I du Brézet

63 039 Clermont-Ferrand cedex 2 ФРАНЦИЯ

Франция: Тел.: 04 73 98 26 98 Факс: 04 73 98 26 99

официальный представитель **Fuji Electric****НПО "РИЗУР"**

Россия, 390048, г. Рязань, а/я 24



Телефон: (4912) 24-60-61, 24-11-66, 24-07-89, 24-60-45

Факс: (4912) 24-60-84